

Полученные нами результаты являются одним из этапов разработки технологии применения воды с пониженным содержанием дейтерия в рыбоводстве. Работа осуществлена в рамках выполнения государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации, проект №4.849.2011 «Оценка воздействия воды с изменёнными физико-химическими характеристиками на ранние стадии развития рыб».

1. Барышев М.Г., Басов А.А., Джимах С.С. и др. ЯМР и ЭПР исследование влияния воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы у лабораторных животных // Экологический вестник научных центров ЧЭС. 2011. Вып. 3. С. 16–20.
2. Барышева Е.В., Басов А.А., Болотин С.Н. и др. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы у лабораторных животных // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины: Матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2011. С. 136.
3. Лобышев В.Н., Калиниченко Л.П. Изотопные эффекты D₂O в биологических системах. М.: Наука, 1978. 215 с.
4. Синяк Ю.Е., Левинских М.А., Гайдадымов В.В. и др. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на культивирование высших растений *Arabidopsis thaliana* и *Brassica rapa* // Организм и окружающая среда: жизнеобеспечение и защита человека в экстремальных условиях: Матер. Всерос. конф. М., 2000. Т. 2. С. 90.
5. Шульга Е.А. Пробиотики в кормлении осетровых рыб при товарном выращивании. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2009. 24 с.
6. Kakuta I. Reduction of stress response in carp, *Cyprinus carpio* L., held under deteriorating environmental conditions, by oral administration of bovine lactoferrin // J. Fish Diseases. 1998. V.21, № 3. P. 161–167.
7. Montero D., Marrero M., Izquierdo M.S. et al. Effect of vitamin E and C dietary supplementation on some immune parameters of gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles subjected to crowding stress // Aquaculture. 1999. V. 171. № 3–4. P. 269–278.
8. Sharma J.G., Chakrabarti R. Effects of filtration and aeration on survival and growth of *Ctenopharyngodon idella* fry in recirculation system // Indian J. Exp. Biol. 1997. V. 35, № 1. P. 56–58.

УДК:597.556.333.1:504.42

МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS, 1814) В МОРСЬКИХ ТА ПРІСНОВОДНИХ ВОДОЙМАХ

Ткаченко М.Ю.

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну
Одеського філіалу Інституту біології південних морів та
Таврійського державного агротехнологічного університету

Морфологічна внутрішньо-популяційна мінливість пов'язана з географічним розмежуванням популяцій та різними гідроекологічними умовами. Останні характеризуються значною різноманітністю та інтенсивністю дії на організми.

Питання мінливості залишається актуальним для такого еврибонтного виду як бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814). Адже, бички не здійснюють протяжні міграції та характеризуються чіткою прив'язаністю до певних районів водойми.

В рамках роботи досліджені 38 пластичних ознак у риб з різних частин Азовського моря (Таганрозька та Обитічна затоки, південна частина моря) та Каховського водосховища. Виміри проводилися за стандартними схемами (рис. 1) Правдіна І.Ф. з доповненнями Т.О. Заброди.

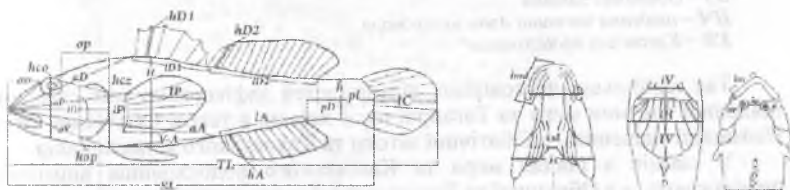


Рис. 1. – Схема вимірів (пластичні ознаки) бичка-кругляка:

TL – загальна (зоологічна довжина), **SL** – стандартна (промислова) довжина, **H** – найбільша висота тіла, **h** – висота хвостового стебла, **iH** – найбільша товщина (ширина) тіла, **ih** – товщина (ширина) хвостового стебла, **aD** – антедорсальна відстань, **pD** – постдорсальна відстань, **aP** – антепекторальна відстань, **aV** – антевентральна відстань, **aA** – антеанальна відстань, **V-A** – вентроанальна відстань, **pl** – довжина хвостового стебла, **ID1** – довжина основи першого спинного плавця, **hD1** – висота першого спинного плавця, **ID2** – довжина основи другого спинного плавця, **hD2** – висота другого спинного плавця, **IA** – довжини основи анального плавця, **hA** – висота анального плавця, **IP** – довжини грудного плавця, **iP** – ширина основи грудного плавця, **IV** – довжини черевного плавця, **iV** – ширина основи черевного плавця, **IC** – довжина хвостового плавця. **HL** – довжина голови, **hcz** – висота голови у потилиці, **ic** – найбільша ширина голови, **ao** – довжина рила, **o** – горизонтальний діаметр ока, **op** – позаочна відстань, **io** – ширина лоба, **lm** – довжина верхньої щелепи, **lmd** – довжина нижньої щелепи, **or** – відстань між оком та кутом щелепи, **hop** – висота щок, **ir** – ширина рота, **ist** – ширина істмусу, **hco** – висота голови через середину ока.

Дослідження морфологічних ознак виконувалися за допомогою штангенциркуля (точність вимірів складала 0,1 мм). Для математичної обробки були обрані пластичні ознаки нормовані до довжини тіла (**SL**), а ознаки, що були виміряні на голові – до довжини голови (**HL**). Оцінка достовірності різниці за індексами пластичних ознак була проведена за допомогою визначення двовибіркового t-критерію (критерію Стюдента) при рівні значення 0,5 %. Також для порівняння морфометричних ознак риб з різних водойм був проведений дискримінантний порівняльний морфологічний аналіз.

Фактичний матеріал був зібраний впродовж 2011 року. З метою уникнення впливу сезонних нерестових змін, характерних для самців даного виду, до аналізу залучалися проби риб, зібрані наприкінці жовтня та у листопаді.

Результати досліджень показали наявність достовірних відмінностей за чотирма дослідними водоймами (табл. 1).

Таблиця 1 – Оцінка достовірних відмінностей (t-критерій)

		♀				♂			
Водойма	ТЗ	ОЗ	ПЧ	ТЗ	ОЗ	ПМ			
ТЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	
ОЗ	23	-	-	11	-	-	-	-	
ПЧ	31	30	-	30	28	-	-	-	
КВ	22	19	26	26	25	32			

Примітка: ТЗ – Таганрозька затока

ОЗ – Обитічна затока

ПЧ – південна частина Азовського моря

КВ – Каховське водосховище

Так найбільше достовірних відмінностей зафіксовано між самками з південної частини моря та Таганрозької затоки, а також Обитічної затоки. Найменші значення – з Обитічної затоки та Каховського водосховища.

У самців з півдня моря та Каховського водосховища відмінності переважають, а з Обитічної та Таганрозької заток виявилися в меншості.

Проведений дискримінантний аналіз показав, що всі дискримінантні функції є статистично значущими (табл. 2).

Таблиця 2 – χ^2 -квадрат с послідовним вилученням коренів

	Власні значення	Канонічні R	Лямбда Уїлкса	χ^2 -квадрат	df	p-рівень
0	3,568568	0,883806	0,031033	1364,778	120	0,00
1	2,390462	0,839675	0,141774	767,732	78	0,00
2	1,080382	0,720638	0,480681	287,893	38	0,00

Стандартизовані коефіцієнти канонічних варіант (табл. 3) показали, що у першій дискримінантній функції (root 1) найбільш ватомим був показник довжини хвостового плавця (IC), а найменше значення – антеанальної відстані (aA). У другій дискримінантній функції (root 2) найбільший показник висоти хвостового стебла (h), найменший – довжини голови (HL). У (root 3) найвагомим був показник довжини основи другого спинного плавця (ID2), найменшим – ширини основи грудного плавця (IP).

Таблиця 3 – Стандартизовані коефіцієнти канонічних варіант

	Root 1	Root 2	Root 3
h	0,85750	1,48263	-0,70955
aA	-1,01619	-0,09682	0,35593
ID2	-0,21003	0,04802	1,20344
IP	1,04317	-0,82379	-1,53243
IC	1,34409	0,69299	-0,61745
HL	-0,09251	-1,17278	0,81383

Значення канонічних варіант (табл. 4) показали коливання канонічних змінних (Root 1) від 3,08 до -1,50. Групи риб з Каховського водосховища та Таганрозької затоки знаходяться якнайдалі одне від одного.

Таблиця 4 – Значення канонічних варіант

	Root 1	Root 2	Root 3
Таганрозька затока	-1,18105	1,80699	1,19961
Каховське водосховище	-1,49993	-3,08804	0,76327
Обитічна затока	-0,92129	0,31221	-1,37910
Південна частина Азовського моря	3,08104	-0,16132	0,13622

Відповідно на графіку (рис. 2) показана загальна картина розновискоження (дискримінація) особин за морфометричними ознаками.

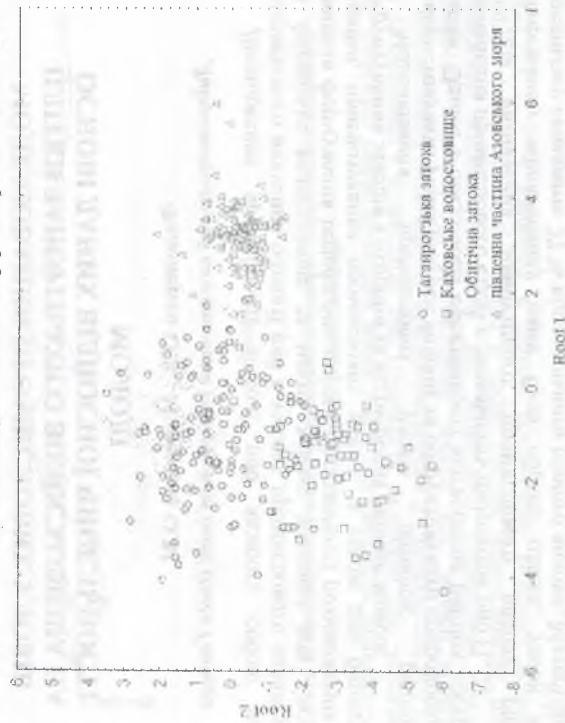


Рис. 2 – Точкова діаграма канонічних значень Root 1 з Root 2

Таким чином результати виконаних досліджень свідчать про наявність морфологічних відмінностей в угрупованнях бичка-кругляка, досліджених за різних екологічних умов.

1. Заброда Т.А., Диріпаско О.А. Оценки половых различий в морфометрических признаках бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)) Азовского моря / Т.А. Заброда, О.А. Диріпаско // Вестник Запорожского национального университета. 2009. – № 2. – С. 41-47.
2. Скарлюк А.І. Фауна України. Т. 8. Рыбы. Вып. 5. – Киев: Наукова думка, 1986. – 320 с.
3. Правдин А.В. Рыководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 374 с.
4. Chen W., Al-husaini M., Beech M., Al-Enzi K., Rajab S., Husain H. Discriminant analysis as a tool to identify catfish (Atheridae) species of the excavated archaeological otoliths // Environ Biol Fish. 2011. – С. 287-299.